

УДК 551.525(476.1)

ОЦЕНКА КОЛЕБАНИЙ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И СТРАНАХ ЕВРОПЫ

А. А. Волчек¹, Т. Е. Зубрицкая²

¹ Д. г. н. РФ и РБ, профессор, профессор кафедры природообустройства УО «Брестский государственный технический университет», Брест, Беларусь, e-mail: volchak@tut.by

² Старший преподаватель кафедры природообустройства УО «Брестский государственный технический университет», Брест, Беларусь, e-mail: zte0607@yandex.ru

Реферат

Вода – жизненно важный ресурс, который играет ключевую роль в обеспечении устойчивого развития общества и экономики. В условиях глобальных изменений климата, численности населения и увеличения потребления ресурсов управление водными ресурсами становится одной из самых актуальных задач для стран всего мира. Республика Беларусь, обладая значительными водными ресурсами, сталкивается с необходимостью оптимизации водопотребления в различных секторах экономики, таких как сельское хозяйство, промышленность и коммунально-бытовое хозяйство.

В последние годы наблюдаются значительные колебания в объемах водопотребления, что обусловлено как внутренними факторами, так и внешними вызовами. Изменения климата приводят к изменению режимов осадков и температур, что, в свою очередь, влияет на доступность водных ресурсов. Изменение численности населения и рост урбанизации создают дополнительные нагрузки на системы водоснабжения и водоотведения. Эффективность использования водных ресурсов в Беларуси не только влияет на экономическую стабильность, но и на экологическое состояние страны в целом.

Сравнение водопотребления в Беларуси с другими европейскими странами позволяет выявить общие тенденции и специфические различия в технологиях и системах управления водными ресурсами. Это также дает возможность обозначить ключевые проблемы, и в дальнейшем разработать стратегии эффективного использования водных ресурсов в различных секторах экономики и содействовать сохранению экологического баланса на рассматриваемой территории. Исследование данной темы имеет огромное значение не только для обеспечения водной безопасности, но и для достижения целей устойчивого развития на национальном и международном уровнях.

Ключевые слова: динамика водопотребления, водные ресурсы, отрасль экономики, промышленность, Беларусь, европейские страны.

ASSESSMENT OF FLUCTUATIONS IN WATER CONSUMPTION IN THE REPUBLIC OF BELARUS AND EUROPEAN COUNTRIES

A. A. Volchek, T. E. Zubrytskaya

Abstract

Water is a vital resource that plays a key role in ensuring the sustainable development of society and the economy. In the context of global climate change, population size and increased resource consumption water resources management is becoming one of the most urgent tasks for countries around the world. The Republic of Belarus, having significant water resources, is faced with the need to optimize water consumption in various sectors of the economy, such as agriculture, industry and public utilities.

In recent years, there have been significant fluctuations in the volume of water consumption, due to both internal factors and external challenges. Climate change leads to changes in precipitation and temperature regimes, which, in turn, affects the availability of water resources. Population change and increasing urbanization create additional pressures on water supply and sanitation systems. The efficiency of using water resources in Belarus not only affects economic stability, but also the ecological state of the country as a whole.

A comparison of water consumption in Belarus with other European countries reveals common trends and specific differences in technologies and water management systems. It also provides an opportunity to identify key issues and further develop strategies for the efficient use of water resources in various sectors of the economy and promote the preservation of the ecological balance in the territory under consideration. The study of this topic is of great importance not only for ensuring water security, but also for achieving sustainable development goals at the national and international levels.

Keywords: dynamics of water consumption, water resources, economic sector, industry, Belarus, European countries.

Введение

В настоящее время в мире одной из главных задач эффективно-го управления природными ресурсами является сохранение водных ресурсов. Ключевым условием для рационального водопотребления является наличие точной, полной и актуальной информации о состоянии водных ресурсов. Эта информация позволяет не только оценить фактическое потребление и использование воды, а также прогнозировать ее доступность в будущем.

Динамика водопотребления может существенно различаться для разных стран, так как она зависит от множества факторов, включая население, климатические условия, уровень развития и структуру экономики, доступность и эффективность систем водоснабжения и водоотведения, а также осведомленность населения о вопросах экономии воды.

В странах с недостаточной инфраструктурой и ограниченными ресурсами воды обычно наблюдается низкое водопотребление на душу населения. В таких регионах люди часто вынуждены собирать воду из источников на значительном удалении от своих домов и использовать ее с осторожностью.

В более развитых странах с развитой инфраструктурой и более высоким уровнем жизни обычно наблюдается более высокое водопотребление на душу населения. Это связано с более широким доступом к водоснабжению, большим количеством бытовых приборов, использующих воду, а также с более высоким уровнем потребления в целом.

Важным аспектом динамики водопотребления является экологическая устойчивость и сохранение водных ресурсов. Вода является ценным ресурсом, и ее неэффективное использование может привести к истощению подземных водоносных слоев, загрязнению водоемов и угрозе для экосистем.

Многие страны ведут работы по совершенствованию систем водоснабжения и водоотведения, внедрению технологий очистки воды. Активно принимают меры по сокращению потребления воды через образовательные программы и информационные кампании, тарифные политики или применение технологий эффективного использования воды. Это может включать в себя установку водосберегающих устройств, использование переработанной воды для полива или промышленных нужд, а также принятие законодательства, регулирующего использование водных ресурсов.

Применение современных технологий в управлении водоснабжением, а именно умных систем мониторинга позволяет в реальном времени отслеживать уровень водозаборов, качество воды и ее расход, что не только повышает эффективность управления водными ресурсами, но и способствует быстрому реагированию на возможные проблемы, такие как утечки или загрязнения.

Внедрение систем автоматического полива в сельском хозяйстве, использующих данные о влажности почвы и погодных условиях, позволяет значительно сократить потребление воды и оптимизировать использование водных ресурсов, что особенно важно в условиях изменения климата.

На международном уровне сотрудничество между странами становится все более актуальным. Многие реки и озера пересекают границы государств, и совместное управление трансграничными водными ресурсами является необходимым условием для их устойчивого использования. В условиях глобальных изменений климата и растущего давления на водные ресурсы, международное сотрудничество становится ключевым фактором в обеспечении правильного распределения воды и защиты экосистем.

Однако многие страны сталкиваются с вызовами, связанными с политическими и экономическими интересами. Конфликты из-за водных ресурсов могут возникать в условиях нехватки воды, особенно в регионах, где ресурсы ограничены. Поэтому важно развивать не только правовые, но и культурные аспекты сотрудничества, включая обмен знаниями и технологиями. Это может включать создание совместных исследовательских программ, обмен опытом в области технологий очистки и распределения воды, а также совместные проекты по восстановлению экосистем водоемов.

Не менее важным является и развитие правовой базы, регулирующей использование водных ресурсов. Эффективные законы и нор-

мы, направленные на защиту водоемов и рациональное использование воды, должны быть адаптированы к местным условиям и потребностям. Это включает разработку механизмов контроля за соблюдением законодательства, а также создание систем мониторинга и оценки состояния водных ресурсов. Важно, чтобы правовая база учитывала интересы всех заинтересованных сторон, включая местные сообщества, государственные органы. Только комплексный подход, объединяющий технологии, образование и правовые инициативы, сможет обеспечить устойчивое управление водными ресурсами. Это позволит не только сохранить водные запасы, но и обеспечить их рациональное использование в условиях глобальных изменений.

Таким образом, изменение водопотребления является сложным и разнообразным процессом, который зависит от множества факторов и требует комплексного подхода для обеспечения устойчивого использования водных ресурсов.

Целью настоящей работы является – оценка динамики водопотребления в Беларуси и странах Европы, а также выявление различий в эффективности использования водных ресурсов.

Результаты исследования и их обсуждение

По материалам статистической отчетности данные водопотребления были структурированы, проанализированы с представлением в виде иллюстраций для различных стран Европы [1, 2, 3, 4, 6, 7, 8].

Для выявления тенденций и изменений в использовании природных вод в качестве основного показателя водопотребления рассматривается общее водопотребление за 2022 год десяти стран Европы (Беларусь, Украина, Литва, Латвия, Польша, Германия, Словакия, Чехия, Франция, Бельгия) с подразделением на отдельные отрасли (промышленное, сельскохозяйственное и коммунально-бытовое) (рисунок 1).

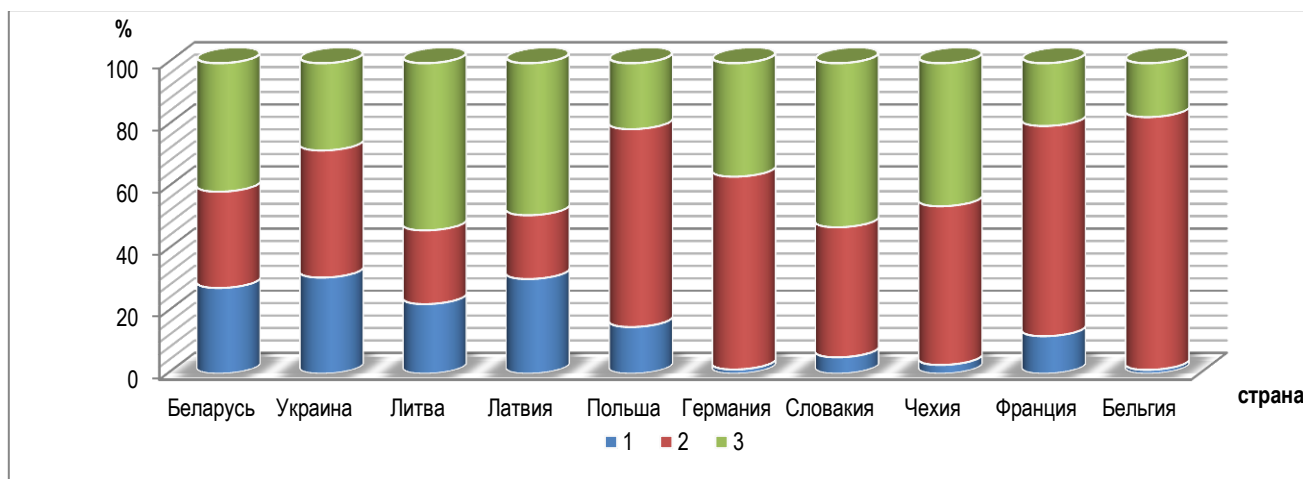


Рисунок 1 – Водопотребление в различных странах Европы, в % от общего водозабора
1 – сельскохозяйственное; 2 – промышленное; 3 – коммунально-бытовое

Каждая из этих отраслей имеет свои особенности и потребности в водных ресурсах.

В коммунально-бытовом хозяйстве основное внимание уделяется обеспечению населения питьевой водой. Фактический расход воды зависит от различных факторов: степени санитарно-технического оборудования зданий, привычек людей, вида застройки, структуры местной промышленности и промысла, графика работы крупных предприятий, вида производства, количества смен, климатических условий, качества поставляемой воды, способа и размера взимания платы за воду. Потери воды происходят в основном из-за утечек и испарения. Наибольшее потребление пресной воды, в процентах от общего водозабора по стране, в коммунально-бытовом секторе наблюдается в Литве (53,8 %) и Словакии (52,8 %).

Промышленный сектор является одним из основных потребителей воды. Модернизация производств и переход на замкнутые циклы водоснабжения позволяет значительно сократить общий объем водозабора в этой сфере. Вода используется повторно, и лишь не-

большая часть теряется безвозвратно. Это помогает снизить нагрузку на водные ресурсы и повысить эффективность использования воды. Наибольшее количество пресной воды, используемой в промышленном секторе, наблюдается в Бельгии и Франции, где этот показатель составляет соответственно 81,4 % и 67,7 % от общего водозабора по стране.

В сельском хозяйстве водопотребление часто превышает водозабор из-за высоких потерь, связанных с испарением и фильтрацией. Это делает данную отрасль для ряда стран одну из самых крупных потребителей воды, что подчеркивает необходимость внедрения более эффективных методов орошения и управления водными ресурсами.

В частности, в Украине и Латвии наблюдается наибольшее количество пресной воды, используемой в сельском хозяйстве, составляющее 31 % от общего водозабора по стране. Это свидетельствует о значительном влиянии аграрного сектора на водные ресурсы и подчеркивает важность разработки и внедрения инновационных технологий, направленных на снижение потерь воды.

Эффективные методы орошения, такие как капельное орошение и системы автоматизированного контроля, могут существенно снизить потребление воды и повысить урожайность. Кроме того, оптимизация управления водными ресурсами, включая сбор дождевой воды и использование сточных вод, может помочь в обеспечении устойчивого водоснабжения для сельского хозяйства.

Таким образом, для достижения устойчивого развития аграрного сектора необходимо улучшать водопользование, что в свою очередь позволит не только сохранить водные ресурсы, но и повысить продуктивность сельского хозяйства. Для достижения этих целей необходимо также учитывать влияние климатических изменений на доступность водных ресурсов. Изменения в температурных режимах и распределении осадков могут значительно повлиять на эффективность орошения и доступность пресной воды.

Качество воды также играет важную роль в каждом из этих секторов. Для питьевой воды и продукции пищевой отрасли предъявляются самые строгие требования к качеству. В то время как для промышленного использования допустимы менее жесткие стандарты, но все равно необходимо следить за тем, чтобы вода соответствовала необходимым нормам.

Таким образом, эффективное управление водными ресурсами требует комплексного подхода, учитывающего специфику каждого сектора и направленного на снижение потерь и повышение качества используемой воды.

На рисунке 2 представлена доля населения, для различных стран Европы, имеющий доступ к безопасным и надежным услугам водоснабжения [5]. Она включает в себя различные аспекты, такие как:

- качество воды должно соответствовать стандартам безопасности и не содержать вредных загрязняющих веществ;
- доступность услуг водоснабжения должны быть для всех слоев населения, включая уязвимые группы;
- надежность системы водоснабжения должна обеспечивать постоянный доступ к воде.

Этот показатель важен для оценки уровня развития инфраструктуры и качества жизни в регионе, а также для планирования мероприятий по улучшению доступа к чистой воде. Доля населения Беларуси, пользующаяся безопасной питьевой водой, составляет в 2022 году – 93,1 %, в Польше – 89 %, в Украине – 88 %. Максимальный показатель 100 % приходится на Францию, Бельгию и Германию из рассмотренных стран.

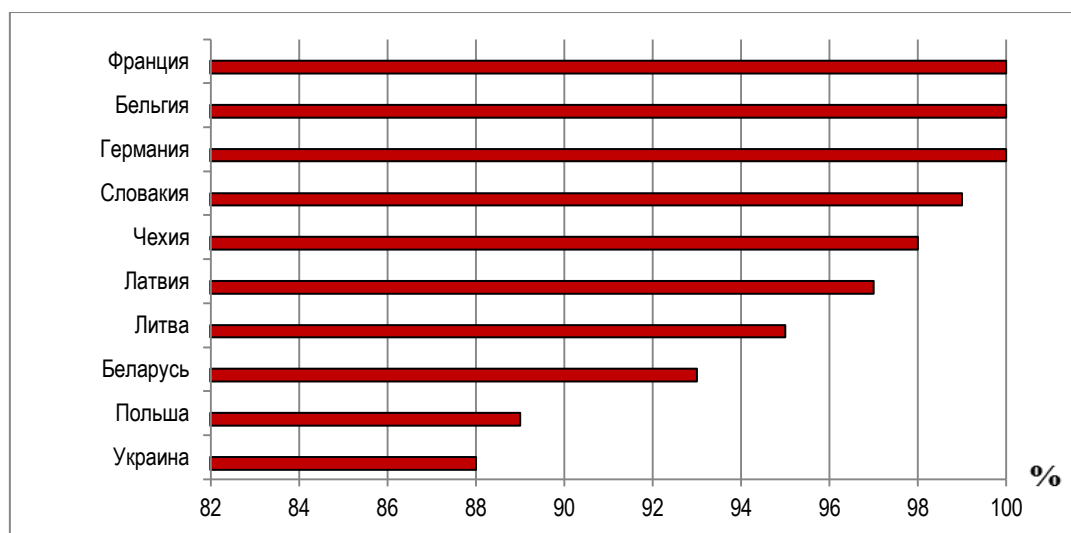


Рисунок 2 – Доля населения, пользующегося услугами водоснабжения, организованными с соблюдением требований безопасности (2022)

Потребности в воде для хозяйственно-питьевых целей включают в себя расходы в жилых зданиях (внутреннее водопотребление), расходы в общественных зданиях, на внешнее благоустройство зоны жилой застройки (коммунальное водопотребление). Фактический расход воды зависит от различных факторов: степени санитарно-технического оборудования зданий, привычек людей, вида застройки, структуры местной промышленности и промысла, графика работы крупных предприятий, количества смен, климатических условий, качества поставляемой воды, способа и размера взимания платы за воду. Последнее наиболее прослеживается для Республики Беларусь. После введения приборов учета воды в 1995 г. удельное водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды начало падать и в 2022 году составило по Республике Беларусь 149 л/сут/чел. Если рассматривать в сравнении одну из европейских стран (Германия), то этот показатель за 2000–2022 гг. ниже и варьируется в пределах 121–131, что можно проследить на рисунке 3.

Можно предположить, что столь высокое удельное водопотребление в 2001 году, существенно превышающее нормативы многих стран, связано не с повышением комфортности быта основной массы белорусов и их расточительным потреблением пресной воды, а с утечками из разводящих водопроводных сетей, которые не учитывались отдельной статьей в отчетных документах, а списывались на бытовое потребление. Что же касается показателей удельного водопотребления в 2022 году, то оно близко к нормам, которые актуальны в европейских странах.

Использование современных сантехнических устройств, индивидуальных приборов учета воды, безусловно, приводит к значительной экономии воды. Однако немаловажный фактор в удельном водопотреблении играет численность населения. Так, в странах Прибалтики наблюдается демографический спад за период 1990–2022 гг., а соответственно и снижение в удельном водопотреблении. Динамику изменения численности населения в странах Европы можно проследить на рисунке 4 [9, 10, 11, 12].

Промышленное водопотребление в Беларуси также имеет свои особенности. Основные отрасли, такие как пищевая промышленность, энергетика и химическая промышленность, требуют значительных объемов воды для производства и охлаждения.

В период с 1990 по 2022 годы наблюдается тенденция к снижению водопотребления в промышленном секторе, что обусловлено переходом на современные водоемкие технологии, созданием систем оборотного и повторного водоснабжения, а также изменением государственной политики в области рационального использования водных ресурсов. По состоянию на 2022 год, доля оборотной воды в общем водопотреблении для промышленных нужд в Беларуси составляет 96,5 %. Внедрение технологий повторного использования и очистки сточных вод становится значимым направлением для сокращения общего водопотребления в стране [13, 14, 15, 16].

Европейские страны активно развивают технологии очистки сточных вод и повторного использования воды в производственных процессах, что способствует значительному снижению общего водопотребления и уменьшению загрязнения окружающей среды.

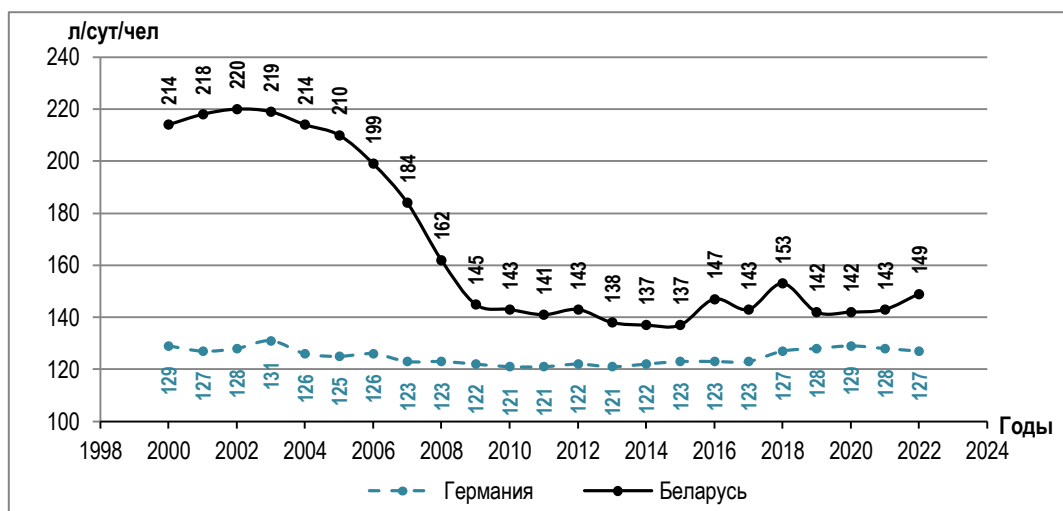


Рисунок 3 – Удельное водопотребление в Беларуси и Германии, л/сут/чел

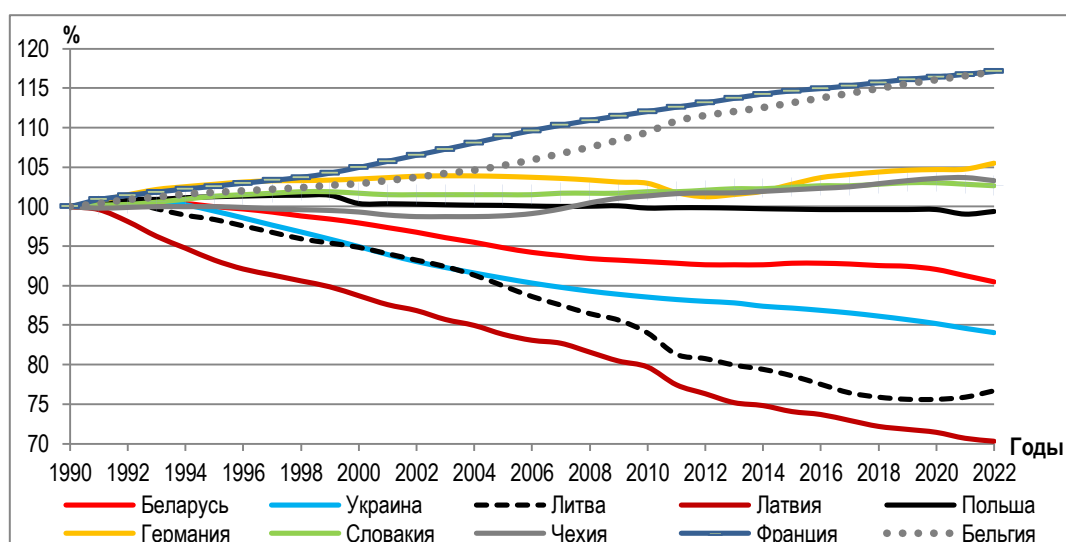


Рисунок 4 – Динамика численности населения в странах Европы, в %

Заключение

При оценке колебаний водопотребления в Республике Беларусь и странах Европы было определено нескольких ключевых факторов:

- в последние десятилетия в большинстве европейских стран наблюдается тенденция к снижению водопотребления на душу населения благодаря внедрению технологий водосбережения и повышению осведомленности людей о важности рационального использования водных ресурсов;

- водопотребление в странах Европы варьируется в зависимости от климатических условий, уровня урбанизации, экономического развития;

- в последние годы акцент на устойчивое развитие и охрану окружающей среды приводит к изменению подходов в водопользовании, а именно активно реализуются программы по улучшению качества водных ресурсов и снижению их загрязнения;

- изменение климата, рост населения и увеличение потребления воды могут стать серьезными проблемами для управления водными ресурсами. Необходимость адаптации к этим изменениям требует комплексного подхода к планированию и управлению водопотреблением.

В целом оценка колебаний водопотребления в Беларуси и странах Европы показывает необходимость дальнейшего развития эффективных стратегий управления водными ресурсами, направленных на устойчивое использование и защиту водных ресурсов.

Геоэкология

<https://doi.org/10.36773/1818-1112-2025-136-1-128-132>

Список цитированных источников

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь : [сайт]. – URL: <https://www.belstat.gov.by> (дата обращения: 24.02.2025).
2. Окружающая среда и природные ресурсы Республики Беларусь: Статистический сб. Минстат Республики Беларусь, НИИ статистики. – Минск, 2000 – 2022.
3. Статистические данные демографического потребления воды в разбивке по странам мира. – URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/water-consumption-by-country> (дата обращения: 24.02.2025).
4. Официальный веб-сайт Европейского союза. Статистика водных ресурсов. – URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Water_statistics#Water_as_a_resource (дата обращения: 24.02.2025).
5. Веб-сайт ООН-Водные ресурсы. – URL: <https://www.unwater.org/our-work/integrated-monitoring-initiative-sdg-6/indicator-611-proportion-population-using-safely> (дата обращения: 24.02.2025).
6. Статистика стран мира. Ресурсы пресной воды в странах мира. – URL: <https://svspb.net/danmark/voda.php> (дата обращения: 24.02.2025).
7. Портал watermagazine.ru. Состояние водных ресурсов Европы. – URL: <https://watermagazine.ru/novosti/za-rubezhom/24340-sostoyanie-vodnykh-resursov-evropy-chast-pervaya.html> (дата обращения: 24.02.2025).

8. Статистика водных ресурсов. – URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waterstatistics&action=statep-seat&lang=ru> (дата обращения: 24.02.2025).
9. Станайтис, А. К. Население Литвы во второй половине XX – начале XXI вв. / А. К. Станайтис, С. А. Станайтис // Псковский региональный журнал. – 2012. – № 14. – С. 74–84.
10. Статистические данные о численности населения стран мира. – URL: <https://countrymeters.info/ru> (дата обращения: 24.02.2025).
11. Статистические данные о численности населения Европы. – URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/demography-2024?ettrans=ru> (дата обращения: 24.02.2025).
12. Статистические данные о численности населения Бельгии. – URL: <https://database.earth/population/belgium> (дата обращения: 24.02.2025).
13. Волчек, А. А. Использование водных ресурсов в Республике Беларусь / А. А. Волчек, Т. Е. Зубрицкая // Вестник БГТУ. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2014. – № 2 (86). – С. 29–33.
14. Волчек, А. А. Проблемы водопотребления Беларуси / А. А. Волчек, Т. Е. Зубрицкая // Вестник БГТУ. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2016. – № 2 (98). – С. 7–10.
15. Волчек, А. А. Использование водных ресурсов Беларуси и их дифференциация по основным водосборам / А. А. Волчек, Т. Е. Зубрицкая // Водное хозяйство России. – 2017. – № 5. – С. 16–33.
16. Волчек, А. А. Водопотребление в областных центрах Республики Беларусь / А. А. Волчек, Т. Е. Зубрицкая, Н. Н. Шешко // Вода Magazine. – 2018. – № 4. – С. 46–52.
17. Волчек, А. А. Динамика распределения водных ресурсов Беларуси между секторами экономики / А. А. Волчек, Т. Е. Зубрицкая // Вестник БГТУ. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2019. – № 2 (115). – С. 6–9.
18. Волчек, А. А. Дифференцированная оценка колебаний водопотребления в Республике Беларусь / А. А. Волчек, Т. Е. Зубрицкая // Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания. ICEP – 2022 : сб. тр. V Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 50-летию кафедры природообустройства, Брест, 26–28 октября 2022 г. : в 2 частях / Министерство образования Республики Беларусь, Брестский государственный технический университет ; редкол.: А. А. Волчек [и др.] ; науч. ред. А. А. Волчек, О. П. Мешик. – Часть 2. – С. 61–66.
19. Волчек, А. А. Влияние различных отраслей экономики на динамику водопотребления в Беларуси / А. А. Волчек, Т. Е. Зубрицкая // Вестник БГТУ. Технические науки (строительство, машиностроение, геоэкология); экономические науки. – 2024. – № 1 (133). – С. 156–159.
20. Волчек, А. А. Оценка колебаний водопотребления в Белорусском Полесье / А. А. Волчек, Т. Е. Зубрицкая // Материалы I Белорусского географического конгресса: к 90-летию факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета и 70-летию Белорусского географического общества, Минск, 8–13 апр. 2024 г. : в 7 ч. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: Е. Г. Кольмакова (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2024. – Ч. 1. Современные проблемы гидрометеорологии. – С. 65–70.
4. Oficial'nyj veb-sajt Evropejskogo soyuza. Statistika vodnyh resursov. – URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Water_statistics#Water_as_a_resource (дата обращения: 24.02.2025).
5. Veb-sajt OON-Vodnye resursy. – URL: <https://www.unwater.org/our-work/integrated-monitoring-initiative-sdg-6/indicator-611-proportion-population-using-safely> (дата обращения: 24.02.2025).
6. Statistika stran mira. Resursy presnoj vody v stranah mira. – URL: <https://svspsb.net/danmark/voda.php> (дата обращения: 24.02.2025).
7. Portal watermagazine.ru. Sostoyanie vodnyh resursov Evropy. – URL: <https://watermagazine.ru/novosti/za-rubezhom/24340-sostoyanie-vodnykh-resursov-evropy-chast-pervaya.html> (дата обращения: 24.02.2025).
8. Statistika vodnyh resursov. – URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Water_statistics&action=statep-seat&lang=ru (дата обращения: 24.02.2025).
9. Stanajitis, A. K. Naselenie Litvy vo vtoroj polovine HKH – nachale XXI vv. / A. K. Stanajitis, S. A. Stanajitis // Pskovskij regionologicheskij zhurnal. – 2012. – № 14. – С. 74–84.
10. Statisticheskie dannye o chislennosti naseleniya stran mira. – URL: <https://countrymeters.info/ru> (дата обращения: 24.02.2025).
11. Statisticheskie dannye o chislennosti naseleniya Evropy. – URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/demography-2024?ettrans=ru> (дата обращения: 24.02.2025).
12. Statisticheskie dannye o chislennosti naseleniya Bel'gii. [Elektronnyj resurs] – URL: <https://database.earth/population/belgium> (дата обращения: 24.02.2025).
13. Volchek, A. A. Ispolzovanie vodnyh resursov v Respublike Belarus' / A. A. Volchek, T. E. Zubrickaya // Vestnik BGTU. Vodohozyajstvennoe stroitel'stvo, teploenergetika i geoekologiya. – 2014. – № 2 (86). – С. 29–33.
14. Volchek, A. A. Problemy vodopotrebleniya Belarusi / A. A. Volchek, T. E. Zubrickaya // Vestnik BGTU. Vodohozyajstvennoe stroitel'stvo, teploenergetika i geoekologiya. – 2016. – № 2 (98). – С. 7–10.
15. Volchek, A. A. Ispolzovanie vodnyh resursov Belarusi i ih differenciatsiya po osnovnym vodosboram / A. A. Volchek, T. E. Zubrickaya // Vodnoe hozyajstvo Rossii. – 2017. – № 5. – С. 16–33.
16. Volchek, A. A. Vodopotreblenie v oblastnyh centrakh Respubliki Belarus' / A. A. Volchek, T. E. Zubrickaya, N. N. SHeshko // Voda Magazine. – 2018. – № 4. – С. 46–52.
17. Volchek, A. A. Dinamika raspredeleniya vodnyh resursov Belarusi mezhdru sektorami ekonomiki / A. A. Volchek, T. E. Zubrickaya // Vestnik BGTU. Vodohozyajstvennoe stroitel'stvo, teploenergetika i geoekologiya. – 2019. – № 2 (115). – С. 6–9.
18. Volchek, A. A. Differencirovannaya ocenka kolebanij vodopotrebleniya v Respublike Belarus' / A. A. Volchek, T. E. Zubrickaya // Aktual'nye nauchno-tehnicheskie i ekologicheskie problemy sohraneniya sredy obitaniya. ICEP – 2022 : sb. tr. V Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashchennoj 50-letiyu kafedry prirodobustrojstva, Brest, 26–28 oktyabrya 2022 g. : v 2 chastyah / Ministerstvo obrazovaniya Respubliki Belarus', Brestskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet ; redkol.: A. A. Volchek [i dr.] ; nauch. red. A. A. Volchek, O. P. Meshik. – CHast' 2. – С. 61–66.
19. Volchek, A. A. Vliyanie razlichnyh otraslej ekonomiki na dinamiku vodopotrebleniya v Belarusi / A. A. Volchek, T. E. Zubrickaya // Vestnik BGTU. Tekhnicheskie nauki (stroitel'stvo, mashinostroyeniye, geoekologiya); ekonomicheskie nauki. – 2024. – № 1 (133). – С. 156–159.
20. Volchek, A. A. Ocenka kolebanij vodopotrebleniya v Belorusskom Poles'e / A. A. Volchek, T. E. Zubrickaya // Materialy I Belorusskogo geograficheskogo kongressa: k 90-letiyu fakul'teta geografii i geoinformatiki Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta i 70-letiyu Belorusskogo geograficheskogo obshchestva, Minsk, 8–13 apr. 2024 g. : v 7 ch. / Belorus. gos. un-t ; redkol.: E. G. Kol'makova (gl. red.) [i dr.]. – Minsk : BGU, 2024. – CH. 1. Sovremennyye problemy gidrometeorologii. – С. 65–70.

References

1. Nacional'nyj statisticheskij komitet Respubliki Belarus' : [sajt]. – URL: <https://www.belstat.gov.by> (дата обращения: 24.02.2025).
2. Okruzhayushchaya sreda i prirodnye resursy Respubliki Belarus': Statisticheskij sb. Minstat Respubliki Belarus', NII statistiki. – Minsk, 2000 – 2022.
3. Statisticheskie dannye demograficheskogo potrebleniya vody v razvivke po stranam mira. – URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/water-consumption-by-country> (дата обращения: 24.02.2025).

Материал поступил 15.03.2025, одобрен 24.03.2025, принят к публикации 25.03.2025